LETTRE DU DUC DE NOYA CARAFA SUR LA TORMALINE, A MONSIEUR DE BUFFON

Giovanni duca di Noia Carafa (duca di Noia)



LETTRE

DU

DUC DE NOYA CARAFA

SUR

LA TOURMALINE,

A MONSIEUR

DE BUFFON



A PARIS,

M. DCC. LIX.



LETTRE

DU

DUC DE NOYA CARAFA

SUR

LA TOURMALINE,

A MONSIEUR DE BUFFON.

MONSIEUR,

L'étendue de vos connoiſſances, les places que vous occupez, la communication que vous accordez aux étrangers, & l'amitié avec laquelle vous m'avez accueilli, ne me

permettent pas de balancer à vous offrir quelques obſervations que j'ai faites ſur une pierre ſinguliere, appellée Tourmaline, dont les phénomènes m'ont paru aſſez intéreſſans. Je ne prétends pas tirer avantage de ces obſervations, pour m'ériger en ſçavant. Militaire par état, & entraîné par goût, dans la recherche des monumens antiques, j'ai laiſſé depuis long-tems à l'écart l'étude de la Phiſique & de l'Hiſtoire naturelle. Ajoutez à cela que j'habite un païs très-favorable à ces recherches, ſur-tout depuis la nouvelle découverte de la fameuſe & ancienne ville d'Herculanum; découverte qui doit ſon utilité aux dépenſes immenſes que Sa Majeſté le Roi de Naples mon maître, a faites dans la vue de perfectionner les arts, & qui ſera un monument éternel de ſon goût pour les ſciences.

Vous ſçavez que dans le nombre aſſez conſidérable de pierres gravées, qui ſont partie de mon cabinet, j'ai entrepris de donner au public la connoiſſance de toutes celles qui repréſentent des ſujets intéreſſans, traités par les anciens d'une façon différente de ceux qui ont déjà été publiés, ou qui ſe trouvent dans les cabinets, & qui pourront par leur nouveauté étendre l'érudition & éclaircir l'hiſtoire, & en particulier celle de ma patrie à laquelle j'ai toujours été très-attaché. C'eſt ce même amour pour ma patrie qui m'a fait lever le premier, le plan géometral & topographique de la ville de Naples & de ſes environs en trente-cinq planches ſur du papier impérial. Je les ferai ſuivre d'une exacte deſcription, qui formera un ouvrage ſéparé. Je travaille encore à publier une ſuite de pluſieurs milliers de médailles étruſques, grecques & latines, or, argent & bronze, des villes, des peuples, & des colonies du Royaume de Naples. J'en ai découvert la plûpart qui ſont tout-à-fait nouvelles; les autres

autres ſont comme inconnues, parce que cette matiére a été traitée par un petit nombre d'Auteurs, ou par des gens peu inſtruits, ou qui n'en ont dit que très-peu de choſes. Je reviens à ce qui fait l'objet principal de cette Diſſertation.

J'avois lû autrefois dans quelque Traité de phyſique, qu'il exiſtoit dans la nature une pierre qui avoit la propriété d'attirer & de rejetter les corps voiſins d'elle, ou que l'on jettoit dans ſa ſphere d'activité; propriété que quelques Auteurs ont miſe depuis au nombre des fables ou de ces rêveries enfantées par l'imagination. Mais l'année 1743. étant à Naples, feu M. le Comte Pichetti, Sécretaire du Roi, & qui ajoutoit à ce titre les qualités de galant homme, de curieux & d'amateur, m'a aſſuré avoir vû pendant ſon voyage à Conſtantinople une petite pierre qui attiroit les cendres & les rejettoit enſuite, qu'on l'appelloit dans cette ville communément *Tourmaline*, qu'elle y étoit en grande eſtime, & comme regardée comme une vermeille; qu'il n'avoit pû en faire l'acquiſition, parce qu'elle appartenoit à un riche Marchand du Levant, amateur comme lui, & qui faiſoit un cas infini de ces ſortes de raretés. Il ne m'apprit alors aucune autre particularité à ce ſujet.

J'avois entiérement perdu le ſouvenir de cette pierre, lorſque voyageant l'automne paſſé en Hollande, & me trouvant à Amſterdam, j'entrai dans la maiſon d'un pauvre Marchand de tableaux; cet homme au déſeſpoir de n'avoir rien de curieux pour m'engager à acheter, & forcé par la miſere de chercher tous les moyens de vendre, s'aviſa de m'ouvrir une commode remplie de pierres dures ſoigneuſement empaquetées. Après m'en avoir montré un grand nombre, il en tira deux qu'il conſervoit très-précieuſement à l'écart, & que lui avoit laiſſées ſon pere. Il les appelloit Tourmalines ou pier-

res de la cendre, parce que, disoit-il, étant chauffées elles attiroient les cendres & les repoussoient ensuite ; il en fit même aussi-tôt l'expérience devant moi. Cette propriété frappante me rappella le souvenir de cette pierre que M. Pichetti avoit vû à Constantinople, & de ce que j'avois lû dans quelques historiens. Je voulus les acheter, mais il ne me fut pas possible de déterminer d'abord ce Marchand ; & ce ne fut qu'après beaucoup de résistance, qu'à force d'argent, & en employant même l'autorité de quelques amis puissans, qu'il se laissa persuader. Pendant le peu de jours que je restai en Hollande après cette flatteuse acquisition, je répétai chez moi les expériences que ce Marchand avoit faites en ma présence, & j'en imaginai plusieurs autres.

Dès que je fus arrivé à Paris, je fis part de mon heureuse découverte à différentes personnes. Ces pierres étoient in[illegible]nues aux unes, quelques autres paroissoient douter de [illegible] propriétés ; d'autres enfin, & c'étoit le plus grand no[illegible], pensoient que cette vertu pourroit bien n'être pas bornée à cette seule pierre. Ces divers sentimens partageoient la plûpart des sçavans de cette ville, où les sciences plus cultivées qu'ailleurs sont aussi plus communicatives, lorsque j'eus l'avantage de vous connoître, Monsieur, & que vous voulûtes être témoin oculaire des effets singuliers de ces deux pierres, dont j'ai fait les premieres expériences devant vous. Dans ce même tems M. d'Aubenton garde & démonstrateur du cabinet du Roy, qui joint aux belles connoissances qu'il a en histoire naturelle, une étude particuliere des pierres fines, pensant d'abord que la vertu de la Tourmaline, pouvoit bien ne dépendre que de sa dureté, crut que l'on pourroit peut-être la rencontrer dans quelques pierres dures. Dans cette vue il en essaya plusieurs, mais toujours en vain, aucune d'elles ne montrant pas le moindre signe de l'électricité par la seule

chaleur du feu. Je ferai mention de ces pierres dans le catalogue que je donnerai ci-après de toutes les especes de pierres fines que j'ai éprouvées de même sur le feu, & dont j'ai répété plusieurs fois les épreuves toujours avec aussi peu de succès.

Le bruit de cette pierre singuliere s'étant ainsi répandu dans plusieurs autres endroits de cette ville; M. Adanson correspondant de l'Académie, connu par ses travaux en Physique & en histoire naturelle, & célébre par ses voyages au Sénégal, dont il a publié une histoire très-curieuse, se rendit chez moi dans le dessein de la connoître, & non content d'en voir les expériences, il voulut les faire lui-même pour en observer plus particuliérement les effets. Fort satisfait de l'attention qu'il prenoit à ces expériences, je le priai de vouloir [illegible] les suivre, & de faire sur cette pierre toutes celles qu'il [illegible] nécessaires; ce sont celles dont je vais vous faire le [illegible] Il s'en est chargé avec beaucoup de plaisir, y prenant même un soin peu ordinaire. Nous en avons aussi répété quelques-unes en présence de plusieurs Sçavans de distinction, dont les noms font honneur aux sciences, & dont la plûpart sont membres respectables des différentes Académies de cette ville. Je viens actuellement à l'histoire de la Tourmaline.

Il n'y a que quarante-deux ans que l'on connoît cette pierre singuliere. L'ouvrage le plus ancien qui en parle est l'histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1717. On la regardoit alors comme une espece d'aimant, mais fort différente des aimans ordinaires. Je vais rapporter ici ce qu'en dit l'histoire de l'Académie, page 7. & suivantes, après avoir parlé de l'aimant. » Voici encore un petit aimant. C'est une » pierre qu'on trouve dans l'isle de Ceylan, grande comme » un denier, plate, orbiculaire, épaisse d'environ une ligne

„ brune, liſſe & luiſante, ſans odeur & ſans goût, qui attire „ & enſuite repouſſe de petits corps légers, comme de la „ cendre, de la limaille de fer, des parcelles de papier. „ M. Lemery la fit voir. Elle n'eſt point commune.

„ Quand une aiguille de fer a été aimantée, l'aimant en „ attire le pôle ſeptentrional par ſon pôle méridional, & „ par ce même pôle méridional il repouſſe le méridional de „ l'aiguille, ainſi il attire & repouſſe différentes parties d'un „ même corps ſelon qu'elles lui ſont préſentées, & il attire „ ou repouſſe toujours les mêmes. Mais la pierre de Ceylan „ attire, & enſuite repouſſe le même petit corps préſenté de „ la même maniere, & c'eſt en quoi elle eſt fort différente de „ l'aimant. Il ſemble qu'elle ait un tourbillon qui ne ſoit pas „ continuel, mais qui ſe forme, ceſſe, recommence d'inſtant „ en inſtant. Dans l'inſtant où il eſt formé, les petits corps „ ſont pouſſés vers la pierre, il ceſſe, & ils demeurent où „ ils étoient, il recommence, c'eſt-à-dire, qu'il ſort de la „ pierre un nouvel écoulement de matiere analogue à la ma„ gnetique, & cet écoulement chaſſe les petits corps. Il eſt „ vrai que ſelon cette idée les deux mouvemens contraires „ des petits corps, devroient ſe ſuccéder continuellement, „ ce qui n'eſt pas; car ce qui a été chaſſé n'eſt plus enſuite „ attiré. Mais ce qu'on veut qui ſoit attiré, on le met aſſez „ près de la pierre, & lorſqu'enſuite elle repouſſe le corps, „ elle le repouſſe à une plus grande diſtance, ainſi ce qu'elle „ a une fois chaſſé, elle ne peut plus le rappeller à elle, ou „ ce qui eſt la même choſe, ſon tourbillon a plus de force „ pour chaſſer en ſe formant, que pour attirer quand il eſt „ formé. “

Après l'hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences de Paris, je trouve encore deux autres écrits aſſez récens ſur cette matiere, & tous deux de l'année 1757. l'un eſt un mémoire de

de M. Æpin, Professeur de Physique, de l'Académie Impériale des Sciences de Petersbourg, lû à l'Académie de Berlin avec ce titre : *De quibusdam experimentis electricis notabilioribus*. L'autre est une Dissertation de M. Wilke, insérée dans un Traité d'électricité imprimé à Rostoch en un volume in-4°. de 142 pages, qui a pour titre : *Disputatio solemnis Philosophica, de Electricitatibus contrariis. Auctore Joanne Carolo Wilke Rostochii* 1757. Comme les expériences & les réflexions de ces deux Auteurs sont précisément les mêmes, & que la Dissertation de M. Wilke, ainsi que les Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin, sont fort rares à Paris, on peut en trouver une traduction très-fidele [illegible]s les Observations périodiques, de Physique & d'Histoire [illegible]turelle par M. Toussaint, qui les a publiées dans son Re[illegible] du mois de Mai de la même année 1757. pages 341 & [illegible] [illegible]ù je tirerai mes citations. » On trouve (disent ces [illegible]eurs) dans l'isle de Ceylan une pierre transparente, [illegible]u'aussi dure que le diamant, d'une couleur qui imite [illegible]hyacinte, mais plus obscure. Cette pierre connue par les » Joyalliers d'Allemagne & de Hollande, sous le nom d'*ai-* » *man de cendres*, s'appelle plus communément *Tourmaline*. » La propriété singuliere de cette pierre, est d'attirer & de » repousser tour à tour les cendres qui environnent un » charbon ardent sur lequel on l'a placée. « Je réserve la discussion des expériences de ces Auteurs pour la fin de cette lettre, & je passe à l'examen des deux Tourmalines que je possede.

Elles sont toutes deux taillées & de différente grandeur. La plus petite de la figure premiere pese six grains ; elle a quatre lignes de longueur sur trois de largeur, & presqu'une ligne d'épaisseur. Elle est entiérement opaque ou sans transparence, & d'un brun noirâtre, que les Lapidaires appellent

gris-noir. Sa substance paroît homogène, quoique coupée de quelques veines, qui forment des sillons vuides, appellés des terrasses, mais cependant peu sensibles. Le feu violent auquel elle a été exposée dans les expériences, y a occasionné quelques petits éclats qu'on ne découvre bien qu'avec la loupe. Ces éclats parfaitement semblables à ceux qui arrivent aux cailloux exposés au feu, ne se trouvent pas sur les bords & sur les angles, mais sur les surfaces de la pierre, dont la supérieure (A) est taillée à degrés comme l'inférieure (B). Cette pierre peut éprouver un feu très-vif, même jusqu'à rougir, sans aucun risque, pourvû qu'on ne la refroidisse pas subitement dans l'eau ou autrement.

La plus grande Tourmaline de la figure 2, pese 10 grains. Sa longueur est de cinq lignes un tiers, sa largeur de 4 lignes & demie, & son épaisseur de près d'une ligne. Sa couleur jaune enfumée ou de vin d'Espagne, tient le milieu [illegible] belle couleur dorée de la topaze orientale, & entre le [illegible] brun du cristal de Bohême, dont elle a à peu près la [illegible]parence. Elle est taillée à brillans sur sa face supérieure ([illegible] & à degrés sur sa face inférieure (D). Sa substance est homogêne & sans aucuns défauts; mais le feu des expériences y a formé deux glaces considérables qui exigent aujourd'hui beaucoup de ménagemens.

Ce que ces deux pierres ont de commun, c'est la dureté * & le poli, qui répondent précisément au degré de dureté & de poli du cristal de roche, de l'émeraude & du saphir d'eau, que les Lapidaires mettent au nombre des pierres tendres parmi les pierres fines. Leur poli est gras, comme ils disent,

* M. Fontaine, Lapidaire très-expérimenté dans son art, a touché ces deux pierres avec toute l'exactitude & la précision nécessaires. Il a même voulu concourir à mes vues en essayant, avec M. Adanson, plusieurs pierres fines, qu'ils ont éprouvées sur le feu, mais toujours sans succès. Je ferai ci-après l'énumération de toutes celles qui ont été ainsi exposées au feu dans le dessein d'y trouver une vertu semblable à celle de mes Tourmalines.

& par leur peu de dureté, elles sont exclues du nombre des pierres qu'ils appellent orientales. Néanmoins ces pierres en laissent beaucoup d'inférieures à elles en dureté, & elles rayent le verre avec assez de facilité. Elles sont sans odeur & sans goût. La petite a plus de force ou de vertu que la grande, & c'est elle que j'ai employée par préférence dans toutes mes expériences.

La Tourmaline n'est pas une espece d'*Oculus beli* ou d'*Œil de chat*, comme le croit M. d'Argenville. Elle n'a pas même le moindre rapport avec cette pierre. » *Oculus beli* (dit-il, » à la page 171 de son Oryctologie imprimée à Paris en 1755) » espece d'*Oculus cati*, appellé aussi *Turpeline*, qui attire » la cendre & la repousse. Ce n'est qu'une fausse opale, qui » représente une prunelle noire au milieu d'une couleur » dorée & transparente. « Il faut que M. d'Argenville, dont ailleurs je respecte beaucoup les connoissances, n'ait jamais vû la Tourmaline, pour en faire une opale dorée avec une prunelle au milieu. Il est certainement le premier qui lui a donné ce nom, d'autant mieux qu'on n'a pas encore vû aucune pierre de ce genre avoir la vertu de la Tourmaline.

Je ne sçai si nous devons ajouter plus de foi à l'assertion de M. Æpin, qui donne à la Tourmaline la dureté du diamant; au moins devons-nous suspendre notre jugement jusqu'à ce que cet Auteur nous ait appris s'il l'a faite passer aux épreuves qui constatent cette dureté.

Au reste il me paroît que mes deux pierres, quoiqu'indécises par les Joyalliers & les Lapidaires, peuvent se rapprocher des pierres connues. On peut, ce me semble, regarder la plus grande comme une espece de topaze, qui, par sa dureté, tient le milieu entre la topaze orientale & entre la topaze d'Allemagne, étant plus tendre que la premiere & plus dure que la derniere. La plus petite, quoique plus diffi-

cile à déterminer à cauſe de ſon opacité, peut abſolument ſe rapporter au genre des amétiſtes ou des grenats.

Les Hollandois ſeuls poſſeſſeurs de l'iſle de Ceylan, ſont ſans doute les premiers qui ayent eu connoiſſance de cette pierre. Ils lui ont donné le nom de *Aſchentrkker*, c'eſt-à-dire, *Aimant de cendres* ou *Pierre de cendres*, parce qu'elle attire & repouſſe les cendres dès qu'on l'a jettée au feu. On l'appelle encore depuis peu *Tourmaline*, &, ſans doute par corruption, *Turpeline*. Je n'ai pû découvrir l'origine ou l'étimologie de ce nom. Mrs Æpin & Wilke ſont, autant que je ſçache, les ſeuls qui l'ayent employé.

La ſingularité de cette pierre conſiſte en ce qu'étant chauffée de quelque maniere que ce ſoit, elle acquiert une vertu analogue à l'électricité. Elle attire alors les corps légers qui l'environnent, par exemple, les cendres ou la pouſſiere de charbon, & les repouſſe beaucoup plus loin qu'elle ne les a attirés. Ainſi, quoiqu'elle n'attire guères les corps que d'une ligne, elle les repouſſe ſouvent juſqu'à trois pouces & même juſqu'à trois pouces un quart. On peut lui préſenter pluſieurs fois de ſuite les mêmes corps qu'elle a déjà attirés & repouſſés, elle les attirera & repouſſera de nouveau tant qu'elle ſera ſuffiſamment échauffée. J'ai voulu m'aſſurer ſi ſa vertu s'étendoit indifféremment ſur toutes ſortes de corps légers; pour cet effet j'en ai eſſayé un grand nombre, tant du regne animal que du regne végétal & minéral. Elle les a tous attirés & repouſſés, lorſque leur légereté étoit proportionnée à ſa force; mais à des degrés de chaleur & à des diſtances différentes, dont on verra les réſultats dans la table ſuivante, à laquelle j'ai joint celle des diſtances d'attraction des corps par la Tourmaline électriſée par le frottement d'un drap de laine, comme l'on électriſe les corps électriques, afin que l'on pût faire la comparaiſon des unes & des autres. Mais

avant

avant de donner cette table, il est nécessaire d'avertir que la Tourmaline étant froide & sans aucun frottement, n'attire & ne repousse aucun des corps qui lui sont présentés ; & qu'étant électrisée par le frottement, elle attire la plûpart des corps légers, presqu'en aussi grande quantité que lorsqu'elle est chauffée ; mais qu'elle n'en repousse aucun, ou du moins très-rarement. Il convient aussi de parler auparavant de la maniere de chauffer cette pierre.

De tous les moyens dont on peut se servir pour chauffer la Tourmaline, les plus avantageux sont de la mettre sur des charbons ardens, ou sur des métaux échauffés, ou dans l'eau bouillante, ou de l'exposer à la chaleur du soleil réunie au foyer d'un verre ardent. Une chaleur trop grande & une chaleur trop foible sont également contraires à la vertu électrique que peut prendre cette pierre. Celle qui tient le milieu entre ces deux extrêmes, & qui s'étend depuis le 30e jusqu'au 70e degré du thermometre de M. de Reaumur, m'a paru la plus convenable pour lui donner toute la force électrique dont elle est susceptible. Aussi lorsqu'on veut exposer cette pierre aux charbons ardens, comme dans la figure 3, il est à propos d'étendre sur ces charbons une couche de cendres épaisse d'environ une ligne. Cette attention a un autre avantage, c'est de conserver la pierre. La plaque de métal me paroît plus commode que le charbon, dans les cas où l'on fait usage des conducteurs, parce qu'elle dispense de mettre la pierre sur le charbon, de la retirer & de la remettre souvent deux fois en une minute, ce qui fait perdre un tems infini lorsqu'on a un grand nombre d'expériences à suivre ; mais elle cause un embarras, lorsqu'il faut lui donner assez précisément le degré de chaleur qui convient à la pierre pour faire son effet. La chaleur qu'on lui communique par le moyen de l'eau bouillante, quoique fort recommandée

par Mrs Æpin & Wilke, devient inutile, parce qu'elle eſt refroidie avant qu'on l'ait reſſuyée de ſon humidité; & celle du verre ardent eſt trop bruſque & met la pierre en danger de ſe caſſer.

M. Wilke dit, à la page 52 de ſa Diſſertation, que cette pierre chauffée au degré de l'eau bouillante, conſerve ſa vertu électrique pendant ſix heures. *Gradus caloris, quo optimè & fortiſſimè excitatur is eſt quo gaudet aqua ebulliens, cùm minores aut majores gradus ſemper vigori electrico aliquid detrahere videantur. Ad hunc verò gradum uſque calefactus lapis, inſigniter invenitur electricus, illamque virtutem electricam ultrà ſex horarum tempus retinet.* M. Æpin parle d'un effet ſemblable produit par le ſimple frottement. » Soit enfin qu'on l'échauffe beaucoup en la frottant avec » un morceau de drap, la Tourmaline devient auſſi-tôt élec» trique. Il ne faut pas s'imaginer que cette électricité com» muniquée de la ſorte, ſe diſſipe auſſi-tôt que la pierre eſt » refroidie; elle ſubſiſte quelquefois pendant plus de ſix » heures. « Voilà qui eſt très-précis dans ces deux Auteurs. Néanmoins je ne puis croire qu'ils veuillent donner à entendre que la Tourmaline attire & repouſſe encore les corps légers au bout de ſix heures. Car il eſt très-certain que dès qu'elle eſt refroidie entierement, ce qui ne paſſe pas une demi-minute dans un air froid, elle attire très-peu & ne repouſſe aucunement. Ils veulent ſans doute dire qu'elle conſerve encore alors un peu de vertu attractive, ce qui lui feroit commun avec quelques autres corps électriques, furtout avec la cire d'Eſpagne, dont nous avons trouvé un bâton qui étoit encore électrique deux ou trois jours après qu'on eut ceſſé de le frotter. Il eſt cependant néceſſaire de faire obſerver ici, que dans les expériences que je rapporterai ci-après, la vertu électrique de la Tourmaline s'eſt fait

souvent reconnoître, par la répulsion, plus sensiblement au moment où elle étoit prête à se refroidir, lorsqu'elle n'avoit guères que 30 degrés de chaleur, que lorsqu'elle en avoit plus de 70. Mais ce degré n'est pas également favorable pour tous les corps, & il m'a paru varier, suivant la température ou l'humidité & la sécheresse de l'air & des corps attirés. Aussi M. Æpin a-t-il trouvé ce degré un peu différent du nôtre; il surpasse, suivant lui, le 110e degré du thermometre de Fahrenheit, qui répond au 42e du thermometre de M. de Reaumur.

Il y a deux manieres d'éprouver la distance à laquelle les corps sont attirés par la Tourmaline. La premiere est de suspendre la pierre au-dessus de ces corps, ou au contraire de suspendre ces corps à côté de la pierre; & la seconde est de les répandre tout autour de la pierre, sur un plan horizontal, d'une couleur différente de la leur, comme dans la fig. 4. Lorsque la pierre a exercée tout son effet, on apperçoit autour d'elle un cercle fort net, & qui a une ligne de diametre, lorsque c'est avec du charbon qu'on a fait l'expérience. Ce cercle fait reconnoître que la pierre a attiré à elle toutes les molécules de charbon qui n'étoient pas plus loin qu'une ligne, & qu'elle les a rejettés bien au-delà. Si l'expérience eût été faite avec du verre pilé, qu'elle attire de plus loin, le cercle nettoyé auroit été de deux lignes de diametre. *Exper. I.*

Il y a pareillement deux manieres d'éprouver la distance de répulsion de ces corps. La premiere consiste à mettre la pierre, comme dans la figure 4, au milieu d'un amas de poussiere de charbon, de cendre, &c. Mais elle est sujette à deux inconvéniens; car on lui donne trop de poussiere ou trop peu. Si on ne lui en donne pas assez, elle ne l'attire que par ses côtés, qui la renvoyant horizontalement, ne la repoussent pas aussi loin qu'elle le pourroit. Si on lui en donne trop au

point de la couvrir, elle perd sa force dans cette immense quantité de corps, & n'en repousse que très-peu. Le second moyen évite ces deux inconvéniens, en mettant sur la pierre à diverses reprises, une petite quantité de molécules, qui sont aussi-tôt rejettées avec toute la force dont elle est susceptible. (Voyez la fig. 5.) C'est par ces différens moyens qu'ont été faites les expériences dont la table suivante offre les résultats.

TABLE

Des distances d'attraction & de répulsion de la Tourmaline par le simple frottement & par la chaleur des charbons ardens.

Par *le frottement.*		Par *la chaleur* des charbons ardens.	
Matieres minerales & métall.	Distances d'attraction.	Distances d'attraction.	Distance de répulsion.
Feuille d'or.	2 lig.	3 lig.	000
Limaille de fer aimantée ou non. .	$\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{2}$ . .	3 pouces.
Marne ou pierre à bâtir en poudre,	$\frac{1}{2}$.	$\frac{1}{2}$ . .	$\frac{1}{2}$
Cendre du bois commun. . . .	$\frac{1}{2}$.	1 . .	3
Gips pilé.	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	1
Sel natrum du Sénégal pilé. . . .	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	1 $\frac{1}{2}$
Sablon d'Estampes.	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	1 $\frac{1}{2}$
Verre blanc pilé.	2 .	1 . .	1
Substances végétales.			
Poudre de buis très-séche. . .	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	$\frac{1}{4}$
Cire d'Espagne pilée.	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	0
Papier	1 .	$\frac{1}{2}$ . .	2
Charbon pilé	1 .	1 . .	3 $\frac{1}{4}$
Balle de Liege suspendue. . .	$\frac{1}{2}$.	3 . .	0
Substances animales.			
Raclure de plume d'oye. . . .	$\frac{1}{2}$.	1 . .	0
Soye suspendue.	$\frac{1}{2}$.	3 . .	0

La

La diſtance d'attraction par la même pierre, dans les mêmes circonſtances de tems, & avec des corps de même volume ou du même poids, eſt aſſez conſtante. Par exemple, j'ai remarqué qu'une aiguille à coudre, aimantée ou non, ſuſpendue par un fil ou miſe en équilibre ſur un pivot, n'eſt attirée que de demi-ligne de diſtance, comme la limaille de fer. D'ailleurs, comme les matieres qu'on a employé ont été pilées de maniere qu'il y avoit des molécules de toutes les grandeurs, les expériences répetées pluſieurs fois, ont donné d'une maniere aſſez exacte les diſtances d'attraction & de répulſion relatives de chacune de ces matieres. L'on peut donc croire que ce n'eſt pas par erreur que l'on a trouvé que le verre blanc pilé eſt attiré de deux lignes de diſtance, lorſque la tourmaline n'eſt que frottée, tandis qu'il n'eſt attiré que d'une ligne, lorſqu'elle eſt chauffée, & par conſéquent plus électriſée. L'on peut croire pareillement que le charbon pilé, la cendre & la limaille de fer ſont repouſſés beaucoup plus loin que tous les autres corps qu'on a ſoumis aux expériences.

Le tems écoulé entre l'attraction & la répulſion de chacune des matieres ci-deſſus, eſt communément très-prompt. Il y a cependant des molécules qui demeurent aſſez long-tems fixées à la pierre avant que d'en être repouſſées. Il y en a même qui y reſtent conſtamment attachées. Ce ſont ordinairement celles qui ſont trop groſſes, comme il eſt arrivé à la balle de liege ſuſpendue, ou celles qui ſont trop légeres, ou qui n'ont pas aſſez de maſſe, & dont la figure applatie s'éloigne davantage de celle d'un ſphere. La feuille d'or, la fleur blanche du charbon, la raclure de plume d'oie, & le fil de ſoie ſuſpendu, n'ont jamais été repouſſés après avoir été attirés.

Une remarque aſſez ſinguliere qui s'eſt offerte pluſieurs fois dans ces expériences, & qui pourra éclaircir certains

faits rapportés ci-après, c'eſt que ſouvent un grain de limaille ou de cendre, eſt attiré d'abord ſur les bords de la pierre, & enſuite comme traîné vers ſon milieu d'où enſuite il eſt repouſſé. On voit aſſez que cela n'arrive que lorſque la pierre eſt plus chaude, & par conſéquent plus électrique vers le centre que ſur les bords, & ce cas eſt des plus ordinaires.

L'attraction & la répulſion de ces différens corps, ſe fait de la même maniere ſur un corps électrique, par exemple ſur une aſſiete de fayance, ſur du verre, &c. que ſur un corps non électrique, tel que du métal ou du papier.

Il n'en eſt pas tout-à-fait de même de la vertu attractive & répulſive de cette pierre, lorſqu'il s'agit de traverſer un *Expérience 2.* corps. Il y en a qu'elle ne peut traverſer, tels ſont les corps électriques, & particuliérement le verre : il y en a d'autres au travers deſquels elle agit, par exemple, le papier même aſſez gros, & vraiſemblablement tous les autres corps non électriques. Si donc (fig. 6.) après avoir fait chauffer la pierre ſur des charbons, on la recouvre d'un morceau de papier ſur lequel on aura répandu de la limaille de fer, vers l'endroit qui répond au-deſſus de la pierre, on verra quelques grains de limaille ſe relever perpendiculairement, & ils reſteront tranquilles ſans changer de lieu, ſans être attirés ni repouſſés. Mais ſi l'on fait promener le papier ſur la pierre de maniere que la limaille s'en trouve éloignée & rapprochée ſucceſſivement, alors on verra la plûpart des grains changer de place, être attirés comme par un ſautillement vers la pierre, & être enſuite repouſſés. Les grains qui ont la forme de lames allongées & incapables d'être repouſſées, ſe redreſſent verticalement (F) lorſqu'ils ſe trouvent près de la pierre, & ils ſe couchent (G) dès que le papier s'en éloigne: on les fait ainſi relever & coucher ſucceſſivement, en faiſant aller & revenir le papier ſur la pierre. Ce phénomène a aſſez

de rapport à celui qu'offre la limaille de fer répandue ſur un papier, qu'on promene ainſi au-deſſus d'une pierre d'aimant. Dans cette expérience la Tourmaline repouſſe ſouvent davantage lorſqu'elle eſt prête à ſe refroidir, que l'orſqu'elle a une chaleur moyenne.

La raclure de plume d'oie, la cendre, & le charbon pilé, font le même effet que la limaille de fer, & même d'une maniere plus ſenſible.

La vertu attractive & répulſive de la Tourmaline eſt bornée, comme l'on a vu ci-deſſus à trois pouces, lorſqu'on la laiſſe agir immédiatement ſur les corps qu'on lui offre; mais on peut étendre cette vertu beaucoup plus loin en ſe ſervant d'un conducteur. Soit (A B) (fig. 7.) un conducteur de fil de fer long de huit pouces, emmanché à un corps électrique (C), comme ſeroit un bâton de cire d'Eſpagne, ſi l'on fait poſer la branche A de ce conducteur ſur la pierre, & ſi en mêmetems on répand quelque corps leger comme de la cendre, du charbon pilé, de la raclure de plume, &c. au-deſſous de l'autre branche B, ces corps ſont attirés & enſuite repouſſés, mais aſſez foiblement. L'attraction ne s'étend gueres qu'à ½ ligne, & la répulſion qu'à trois ou quatre lignes. Le fil de fer dont on s'eſt ſervi dans cette expérience entouroit une verge de fer longue de ſept pouces, & du diamétre de deux ½ lignes. Il faut que cette pierre toute petite qu'elle eſt, ait une vertu électrique bien puiſſante pour agir dans toute l'étendue d'un conducteur d'une maſſe ſi diſproportionnée, & au moins cent fois plus grande que la ſienne. *Expérience 3.*

On peut encore porter plus loin ſon action, en couchant ſur deux rouleaux de verre (fig. 8.) un fil de fer de ⅓ de ligne de diamétre & long de deux pieds. Il eſt vrai qu'il faut être bien attentif à ſaiſir le moment où elle agit plus fortement, pour voir attirer la feuille d'or & la fleur blanche de

charbon. Il y a auſſi des tems moins favorab . . où elle n'a aucun effet à cette diſtance.

Expérience 4. Si après avoir fait chauffer deux Tourmalines, on les préſente l'une au-deſſus de l'autre, (fig. 9.) ſoit par leurs côtés, ſoit par leurs plans, l'une enleve à l'autre les paillettes qu'elle a attirées, & les lui renvoye preſqu'auſſitôt, ce qui ſe répéte de part & d'autre réciproquement pluſieurs fois de ſuite. Ce qu'il y a de remarquable dans cette attraction & répulſion, c'eſt que les paillettes ſuivent toujours la ligne droite, tant qu'elles ne rencontrent pas d'obſtacle; & lorſque la pierre eſt échauffée également, elles ſont attirées non pas vers le centre ou vers quelqu'autre endroit particulier, comme on pourroit le ſoupçonner, mais également par toute ſa ſurface, & toujours perpendiculairement au-deſſus du point où elles étoient. La même direction s'obſerve lorſqu'on préſente une de ces pierres chauffée au-deſſus d'une autre qui ne l'eſt point, ou au-deſſus d'un papier couvert de paillettes; obſervations qui prouvent que ces pierres n'ont pas de pôle, & qui confirment ce qui a été dit ci-deſſus à ce ſujet.

Expérience 5. On peut encore prouver qu'elle n'a point de pôle, par une autre expérience; car ſi on la laiſſe flotter librement ſur un morceau de liege, elle ſe tourne tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, ſans affecter aucune direction particuliere, différente en cela de la pierre d'aimant.

Expérience 6 Lorſque la Tourmaline eſt trop chaude, & qu'elle n'a pas encore aſſez de vertu pour repouſſer les paillettes dont on l'a chargée, on détermine ſouvent ces paillettes à être repouſſées, en approchant d'elles la pointe d'un corps froid (fig. 10.) On réuſſit par le même moyen à faire repouſſer celles qui reſtent après ſon premier refroidiſſement. Néanmoins toutes n'obéiſſent pas à cette manœuvre, il n'y a que les plus rondes; les autres dont la figure eſt allongée ou en lames, ſe redreſſent

ſur

ſur leurs extrêmités; & ſe préſentent ainſi ſur la pointe ſans quitter la pierre. Ces derniers phénomènes ont auſſi lieu dans les expériences électriques, & leur explication doit être la même.

On ſçait que l'aimant n'altére pas la vertu électrique. L'expérience m'ayant appris de plus que la Tourmaline repouſſe le fer après l'avoir attiré; j'ai voulu voir ſi approchée de l'aimant elle conſerveroit cette vertu. Pour cet effet je lui ai d'abord préſenté une aiguille aimantée chargée de limaille de fer (fig. 11.). La plus grande partie de cette limaille a été attirée à une ligne de diſtance, & enſuite repouſſée. J'ai voulu répéter cette expérience vis-à-vis d'un aimant chargé auſſi de limaille; la Tourmaline lui en a enlevé pareillement, mais beaucoup moins qu'à l'aiguille aimantée. Le phénomène eſt arrivé de même avec un diamant & avec un tube de verre électriſés par le frottement. Mais une particularité digne de remarque, c'eſt que les chaînons de limaille ſoutenus par l'aimant parallelement les uns aux autres devenoient convergens dès qu'on les approchoit, ſoit d'un coin, (fig. 12.) ſoit d'une des ſurfaces de la Tourmaline, (fig. 13.) & qu'après l'avoir touché ils devenoient divergens entr'eux, reſtant toujours attachés à l'aimant qu'ils ne quittoient pas. Enfin elle attire la limaille d'aimant comme la limaille de fer, & elle ne peut s'aimanter. *Expérience 7.*

La Tourmaline étant rendue électrique par le frottement ou par la chaleur des charbons, ne donne aucune lumiere, nulle étincelle dans l'obſcurité, comme il arrive dans les expériences électriques, ſoit qu'elle attire les paillettes, ſoit qu'on lui préſente une pointe. Elle différe donc en cela des corps électriques. M. Wilke aſſure cependant qu'étant chauffée, elle en produit ſuffiſamment pour être apparente. *Sufficiens præterea invenitur hæcce electricitas tum communica-* *Expérience 8.*

F

tioni & propagationi, quam luci in tenebris, licet debiliori, excitandæ. J'ai cru à la vérité entendre une fois ce petit craquement qui accompagne ordinairement les étincelles qu'on tire des corps électrisés; mais je n'oserois assurer qu'elle ait jamais donnée la plus petite lumiere sensible à la vue. Peut-être cet effet n'est-il devenu insensible qu'à cause de la petitesse de la pierre. Un diamant de la même grosseur, frotté ou chauffé de même, n'a pareillement donné aucune lumiere.

Les expériences précédentes suffisent bien pour faire connoître la nature de l'électricité de la Tourmaline; mais ce n'eût été vous en donner, Monsieur, qu'une idée fort imparfaite, si je ne l'eusse soumise aux expériences ordinairesde l'électricité, qui peuvent seules fournir les moyens de la comparer à celle des corps électriques.

Expérience 9. J'ai d'abord essayé de lui enlever l'électricité qu'elle acquiert par la chaleur, en employant la voye que quelques électristes appellent électriser négativement, qui consiste à éloigner de tous corps non électriques, celui auquel on veut faire perdre son électricité, & à le joindre de quelque maniere que ce soit au corps qui frote le globe de la machine électrique, pendant que le conducteur de ce globe répond par une chaîne à des corps non électriques comme le plancher, &c. On sçait que dans cette opération le globe enleve au corps qui le frote, & à tout ce qui le touche toute son électricité qui se rend dans le conductcur, & va de là se perdre dans le plancher, &c. La Tourmaline traitée plusieurs fois de cette maniere avec toutes les précautions nécessaires, n'a jamais perdu la moindre chose de sa vertu.

Elle ne la perd pas davantage à l'approche d'une pointe; elle differe donc en ces deux points des corps électrisés qui se déchargent aussi-tôt, à ces épreuves.

Expérience 10. De tous les moyens dont on se sert communément pour

électrifer un corps par communication, aucun ne peut électrifer la Tourmaline; lorfqu'elle eft chaude on n'ajoute rien à fa vertu, & cela arrive conftamment, foit qu'on la mette immédiatement fur le conducteur, foit qu'on l'en approche fufpendue à des fils de foye, foit qu'on la mette deffus ou deffous la bouteille de Leyde qu'on charge fur le plateau de verre. La même chofe arrive lorfqu'elle eft froide; néanmoins il eft probable que l'électricité n'y devient infenfible qu'à caufe de fa petiteffe; car le plateau de verre qui eft fous la bouteille de Leyde s'électrife affez fortement dans cette expérience.

Deux Tourmalines électrifées par la chaleur étant fufpendues à des fils de foye ou de chanvre, s'attirent conftamment fans jamais fe repouffer; elles adherent même fortement quoique pas affez pour foutenir leur propre poids, au lieu que les autres corps électrifés fe repouffent. *Experience 11.*

Si dans cet état on leur préfente un tube de verre électrifé par le frottement, elles en font attirées & enfuite repouffées. Cet effet leur eft commun avec tous les autres corps qui n'ont pas été électrifés. Mais elles l'étoient déjà par la chaleur; elles devoient donc être repouffées dès le premier abord par le tube, fans en être attirées. Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette expérience, c'eft que le tube étant éloigné, ces deux pierres, au lieu de fe repouffer mutuellement comme font tous les corps qui ont été électrifés, s'attirent auffi fortement qu'auparavant. Ces deux effets qui femblent être en contradiction avec celui de l'expérience dixiéme, lui fervent de confirmation. Ils prouvent que la Tourmaline déjà électrifée par la chaleur, ne peut prendre l'électricité ordinaire, qu'elle eft fenfible à fon action fans rien perdre de la fienne, qui eft parconféquent d'une nature différente. *Expérience 12.*

La vertu électrique de cette pierre agit à travers l'eau, ce *Expérience 13.*

que ne fait point l'électricité ordinaire; elle se fait reconnoître au bout d'un conducteur, & sur sa surface même où l'on apperçoit l'agitation des petits corps qu'on y a jettés.

Une observation qui méritoit d'être vérifiée, ou au moins répétée, c'est celle qui regarde l'espece d'électricité qui est propre à la Tourmaline. Messieurs Æpin & Wilke qui admettent comme M. Franklin deux especes d'électricité, l'une *positive* & l'autre *négative*, prétendent que cette pierre a le plus souvent ces deux especes d'électricité en même-tems.
» Si l'on frote, disent-ils, légerement la Tourmaline avec un
» morceau de drap, de sorte qu'elle ne contracte par une
» chaleur considérable, cette opération lui procure une élec-
» tricité assez vive. Mais il faut bien remarquer que si l'on
» touche la pierre avec la main nue ou avec quelqu'autre
» corps non électrique que ce soit, pendant le frotement ou
» immédiatement après, la surface qui a été alors exposée au
» frotement, reçoit une électricité *positive*, tandis que l'au-
» tre surface opposée est électrisée négativement. On observe
» encore qu'en attachant la pierre à l'extrêmité d'un bâton
» ou d'un tube de verre, & en la frotant de maniere que la
» surface qui ne souffre pas cette opération, ne soit pas tou-
» chée par un corps non électrique, les deux surfaces de la
» pierre acquierent alors une électricité *positive*. Ces différens
» phénomènes ne sont pas particuliers à la Tourmaline, ils
» conviennent à tous les corps qui sont de la nature du verre.

» Outre cette électricité vulgaire, la Tourmaline en a une
» qui lui est propre, & qui n'a aucune affinité avec celle
» dont nous venons de parler. Si l'on échauffe la pierre éga-
» lement dans toutes ses parties, comme il arrive quand on
» la plonge dans une liqueur chaude, il y a une de ses sur-
» faces, (A) par exemple, qui acquiert toujours constamment
» une électricité positive, tandis que l'autre (B) est *négative*;
» alors

» alors la pierre est dans son état naturel. Ce phénomène ne » dépend pas de la figure que l'ouvrier a donnée à cette pier- » re, puisque deux pierres de cette espece se sont trouvées » avoir une électricité de différente espece dans leurs côtés, » correspondans & parfaitement semblables. Il faut l'attri- » buer, comme la vertu des pôles de l'aimant à la structure » & à la disposition de ses parties internes. La pierre étant » dans cet état naturel, si l'on applique sur chacune de ses » surfaces un conducteur métallique, l'un d'eux s'électrise » *positivement* & l'autre *négativement*, de sorte qu'une balle » de liege ou tout autre corps suspendu librement entre ces » deux conducteurs, est porté successivement de l'un à l'au- » tre.

» Si l'une des deux surfaces de la Tourmaline, telle qu'elle » soit est plus échauffée que l'autre, comme il arrive lorsque » les degrés de chaleur nécessaires lui sont communiqués par » le moyen d'un charbon allumé ou d'une lame de métal, » de verre, &c. ou d'un verre ardent; la surface *positive* (A) » de la pierre reçoit une électricité *négative*, & la surface » *négative* (B) en reçoit une positive. Mais comme la chaleur » se distribue également en peu de tems dans tous les corps, » il arrive alors une singularité physique bien surprenante, » la Tourmaline laissée à elle-même, se réalise en peu de tems » dans son état naturel, sa surface *positive* (B) devient *néga-* » *tive*, tandis que sa surface *négative* (A) reprend son état » *positif*. «

Il y a certainement une erreur d'observation dans ces trois derniers faits qui tiennent du paradoxe; & l'expérience nous fournit plusieurs moyens de le prouver démonstrativement. D'abord il est constant que si les deux surfaces de cette pierre ne sont pas égales, elles ne s'échaufferont pas également ni en quantité ni en vîtesse dans un même tems donné. La plus

grande (A) (fig. 1.) s'échauffera & se refroidira en moins de tems que la plus petite (B). En second lieu, celle de ces surfaces, telle qu'elle soit, qui sera immédiatement appliquée sur le feu, acquierera plus de chaleur que l'autre. Je mets dans le même rang la chaleur plus égale que peut procurer l'eau bouillante ou tout autre liquide, parce qu'en ressuyant ou non la Tourmaline, le côté le plus petit se refroidit plus promptement que l'autre, & rentre par là dans le cas de celle qu'on lui procure par les charbons. Enfin la vertu électrique plus ou moins grande de cette pierre, dépendent d'un certain degré de chaleur; supposons, d'après l'expérience, que le 70e degré de chaleur soit celui où cette vertu commence à agir, & que le 30e dégré soit celui où elle cesse.

Expérience 14. Cela posé, si c'est la plus grande surface (A) que l'on chauffe le plus, & même un peu au-dessus de 70 degrés, il est évident que la plus petite surface (B) commencera, & cessera d'être électrique avant la surface (A), & qu'ainsi dès que celle-ci commencera à le devenir, elle le sera toujours positivement, eu égard à l'autre (B) qui sera pour lors négative. Dans ce cas une petite balle de liege (fig. 14.) suspendue entre deux conducteurs métalliques couchés sur des rouleaux de verre, dont l'un (A) soit appliqué contre la grande surface (A) de la pierre, & l'autre (B) à sa petite surface, sera d'abord attirée par le conducteur (B) qui a été électrisé le premier, & ensuite par le conducteur (A), & sera portée ainsi successivement de l'un à l'autre, cessant par le conducteur (A).

Expérience 15. Si au contraire l'on chauffe la petite surface (B) plus que la grande (A) & beaucoup au-dessus de 70 degrés, de maniere que la surface (A) commence la premiere à être électrique. Lorsque la petite surface (B) commencera à le devenir, elle le sera positivement eu égard à la grande surface (A),

Mais comme cette petite ſurface (B) ſe refroidit plus vîte que la grande (A), il viendra un moment où elles le feront également, & peu après la petite ſurface (B) reprendra ſon état naturel négatif, tandis que la grande (A) ſera relativement à elle dans ſon état naturel. Dans cette expérience la petite balle de liege eſt attirée d'abord par le conducteur poſitif (A), & enſuite par le conducteur (B) alternativement juſqu'à ce que les deux conducteurs ſoient également électriques comme les deux ſurfaces de la pierre. Alors la balle reſte agitée entre les deux conducteurs ſans toucher ni l'un ni l'autre. Enfin la grande ſurface (A) perdant moins de ſon électricité que la petite, la balle eſt attirée par ſon conducteur (A), & de là au conducteur (B), & ainſi de l'un à l'autre ſucceſſivement juſqu'à ce que la pierre ait entiérement perdu ſon électricité. Lorſque la pierre eſt trop chaude, la balle reſte ſans mouvement entre les conducteurs. Une lame d'or miſe entr'eux eſt portée de l'un à l'autre comme la balle de liege.

Ces expériences m'ont toujours réuſſi comme elles ſont décrites dans les ouvrages de Meſſieurs Æpin & Wilke. Mais je ne déciderai pas comme eux qu'elles prouvent deux électricités différentes en eſpece. Il me ſemble au contraire qu'elles conſtatent dans cette pierre une ſeule & même électricité, dont l'inégalité dépend de ſa figure, ou de l'inégalité de grandeur de ſes ſurfaces. Je ne vois d'ailleurs dans ces effets rien qui ne ſoit naturel, rien qui tienne à deux eſpeces d'électricités différentes. L'expérience quatorziéme repréſente le phénomène que ces Auteurs regardent comme l'état naturel de la Tourmaline; & l'expérience quinziéme explique ce changement, ce tranſport, qui leur a paru ſi ſingulier, de l'électricité d'une ſurface à l'autre, & de ſon retour ſucceſſif à la ſurface qui lui convient. Enfin quelque penchant que j'aye

à admettre deux especes d'électricité, je ne puis m'empêcher d'avouer par amour pour la vérité que la prétendue découverte de Messieurs Æpin & Wilke, n'est qu'un merveilleux paradoxe, une erreur qui doit son origine à une forte prévention en faveur du systême des deux électricités contraires.

La Tourmaline seroit-elle l'unique pierre qui eût la propriété de s'électriser par la simple chaleur ? Auroit-elle été inconnue dans l'antiquité ? Ce sont deux questions également intéressantes que je me suis faites, Monsieur, & que je me propose actuellement d'examiner. La premiere fournira des preuves ou au moins des éclaircissemens à la seconde, dont la solution me paroît fort épineuse.

Si nous cherchons dans les Auteurs tout ce qui a été dit sur les pierres qui attirent étant chauffées, nous trouvons quelque chose à ce sujet dans Pline, au liv. 37. chap. 37. de *Carbunculi speciebus. Et alias invenio differentias, unam quæ purpurâ radiet, alteram quæ cocco, à sole excalfactas.... paleas & chartarum fila adse rapere. Hoc idem & carchedonius facere dicitur, quanquàm multò vilior prædictis.* Au rapport de Monardes, cité par Boëce, liv. 2, chap. 4, sur les propriétés du diamant, deux diamans frottés long-tems l'un contre l'autre, se tiennent fortement attachés ensemble. *Id verum à Monarde de adamante statuitur quod si alteri diù affricetur, illi satis firmiter adhæreat, ac si calefiat paleas attrahat, &c.* Garcias ab Horto dit à peu près la même chose au chap. 47 de son premier livre des Aromats. *Illud verò sæpiùs expertus sum adamantes exquisitos mutuo attritu sic glutinari ut facilè separari non possint. Sic etiam adamantem vidi ubi incaluisset festucas trahere non secus ac ferrum.*

Ces deux assertions méritoient d'être prouvées, j'ai voulu m'en assurer par l'expérience. J'ai exposé au feu, depuis le degré le plus foible jusqu'au degré le plus fort, deux diamans

mans du poids de mes Tourmalines: ils n'ont jamais acquis la moindre vertu attractive, non-seulement pour s'attacher l'un à l'autre, mais même pour attirer le plus petit fétu. Frottés ensemble, ils n'ont pas gagné davantage: mais frottés sur un morceau de drap, ils ont acquis assez de vertu électrique, non pas pour se coller ensemble, mais pour attirer de demi-ligne à une ligne de distance des corps très-légers, & les repousser ensuite, quoique foiblement, à & une très-petite distance. Ces expériences me donnent lieu de croire que les deux diamans, dont parlent Monardes & Garcias ab Horto, étoient fort grands & taillés en table, & qu'ils n'adhéroient ensemble que par leur poli; propriété qui leur seroit commune avec toutes les autres surfaces planes, exactement polies, de quelque corps que ce soit.

La Tourmaline qui a quelque rapport avec le diamant, en ce qu'elle résiste, comme lui, à la chaleur d'un feu très-violent, dans lequel on la jette subitement, ne prend pas plus de vertu que lui étant frottée à froid; mais lorsqu'on la chauffe suffisamment, elle acquiert à peu près la vertu que Monardes & Garcias ab Horto attribuent au diamant. Mes deux Tourmalines, dont les surfaces, quoique bien polies, ne sont pas assez grandes pour adhérer ensemble, acquierent cette vertu par la simple chaleur, elles adhérent même presqu'autant qu'il faut pour se soutenir l'une l'autre.

Ces Auteurs ne sont pas les seuls qui ayent attribué la vertu attractive au diamant par la simple chaleur. Boyle a étendu cette propriété sur la plûpart des pierres transparentes; & quelques Auteurs très-modernes * ont cru qu'il n'en coûtoit pas davantage d'y joindre les autres pierres transparentes que Boyle en avoit excepté, comme l'émeraude, la calcédoine, le saphir blanc, &c. Ils ont même hazardé de

* Voyez M. d'Argenville, Oryctologie, édition de 1755, pag. 144.

dire, sans autre examen, que la plûpart des pierres opaques, comme l'aimant, l'agate, la cornaline & les jaspes, étant chauffées à proportion de leur dureté, acquierent la vertu électrique relativement à leurs couleurs, dont les unes attirent plus fortement que les autres.

Cependant comme ces faits ne portent pas plus le caractere de l'évidence que les précédens, dont j'ai démontré la fausseté, j'ai cru que l'autorité de ces Auteurs ne suffisoit pas pour les garantir. J'ai donc essayé par le frottement & sur le feu, les pierres précieuses, tant transparentes qu'opaques: aucune d'elles n'a montrée, par la seule chaleur, la moindre vertu électrique. Vous avez été témoin, Monsieur, de quelques-unes de ces expériences; & la répétition que j'en ai faite sur des pierres de mêmes especes & de différentes grandeurs, confirme les résultats que vous trouverez dans la table suivante. De toutes celles qui y sont rapportées, il n'y a que le diamant qui puisse, comme la Tourmaline, être exposé impunément au grand feu; les autres s'y cassent plus ou moins vîte, & particulierement les plus transparentes, ou celles qui ont déjà des glaces. Ainsi on ne sçauroit prendre trop de précautions en les soumettant à cette expérience. On ne risque cependant rien, même pour les plus grosses, lorsqu'on les chauffe peu à peu par degrés, sur un charbon couvert d'une couche de cendres, & qu'on ne les y laisse pas trop long-tems.



TABLE

Des Pierres fines tranſparentes & opaques, qui n'ont pû acquerir aucune vertu électrique étant chauffées *ſimplement*, comme la Tourmaline.

Pierres tranſparentes.	*Pierres opaques.*
Diamant blanc.	Cornaline rouge.
Diamant jaune.	Grenat.
Rubis.	Jade.
Topaze Orientale.	Jayet.
Topaze du Breſil.	Agate d'Allemagne.
Saphir bleu.	Lapis Lazuli.
Saphir blanc.	Jaſpe verd.
Emeraude.	Jaſpe fleuri.
Emeraude du Breſil.	Jaſpe rouge d'Egypte.
Ametiſte.	Malachite.
Iris.	Marcaſſite.
Giraſol.	Turquoiſe.
Pierre Chatoyante.	Corail.
Aigue marine.	Perles.
Caillou de Bohême.	
Succin.	
Jacinte.	
Peridot.	
Opale.	

Toutes ces pierres ne peuvent s'électriſer par la ſeule chaleur, mais elles s'électriſent par le frottement; elles ſont donc de la claſſe des corps électriques. Il faut cependant en excepter les dix dernieres, depuis l'agate d'Allemagne, qui ne s'électriſent ni par la chaleur ni par le frottement, & qui par-là ſont ce qu'on appelle des corps non-électriques.

On peut ajouter à ces pierres les autres corps électriques, que quelques Phyſiciens ont cru s'électriſer à la ſeule chaleur du feu, ſans le ſecours d'aucun frottement, tels que le verre,

le soufre, & la laque ou cire d'Espagne. Car il est certain qu'on ne leur trouve point cette vertu, lorsqu'on a pris toutes les précautions nécessaires pour éviter le moindre frottement, le moindre choc ou attouchement de ces corps, avant ou après les avoir chauffés. Un reste d'électricité qui se conserve plusieurs jours dans la cire d'Espagne, par exemple, est bien capable d'en imposer, & l'on ne sçauroit donner trop d'attention dans cette expérience.

Il est donc faux que les pierres précieuses s'électrisent par la seule chaleur, & il paroît suffisamment prouvé que, de tous les corps qu'on a soumis à cet examen, la Tourmaline est le seul qui ait cette propriété. Voyons s'il ne seroit pas possible de la reconnoître dans les anciens.

Pline, dans son histoire naturelle, parle plusieurs fois d'une pierre appellée Théamede, qui a la propriété de repousser le fer, par opposition à la vertu attractive de l'aimant. Voici ce qu'il dit de cette pierre, sans la nommer, au *proœmium* du 20ᵉ livre, pag. 187 de l'édition de 1723. *Atque ut à sublimioribus recedamus, ferrum ad se trahente magnete lapide, & alio rursus abigente à se.* Ce n'est pas *allio* qu'il faut lire, comme l'ont cru quelques critiques réfutés par le P. Hardouin, tant sur les anciens manuscrits, que sur l'autorité même de Pline, qui dit encore au 36ᵉ liv. chap. 16, n°. 35, pag. 747, en parlant de l'aimant. *Alius rursùs in eâdem Æthiopiâ, non procul, mons gignit lapidem Theamedem qui ferrum omne abigit respuitque.* Cet Auteur, ainsi que le remarque le P. Hardouin, avoit déjà dit, liv. 2, chap. 96, n°. 98, pag. 116. *Duo sunt montes juxtà flumen Indum; alteri natura est ut ferrum omne teneat, alteri, ut respuat.*

On peut encore citer ici le *Lapis Lyncurius*, dont Pline dit, liv. 37, chap. 3, qu'elle attire le fer & les corps légers: *nec folia tantùm aut stramenta ad se rapere, sed æris etiam*

ac

ac ferri laminas, quod Diocles quidem & Theophraſtus credit. Mais nous ne ſçavons vraiſemblablement pas ce que c'eſt que la pierre que les anciens appelloient *Lyncurius* : du moins eſt-il certain que la *Belemnite*, ce corps foſſile figuré en cône, que la plûpart des Naturaliſtes prennent pour le *Lapis Lyncurius* de Pline, n'attire aucun corps, ni étant frottée, ni chauffée, même vivement, au feu. Elle ne leur communique aucun mouvement d'attraction ni de répulſion. Il faut donc, en ſuppoſant que Théophraſte & Pline ne ſe ſoient pas trompés, que le *Lapis Lyncurius* ſoit une autre pierre que la *Belemnite*, auquel nous rapportons aujourd'hui ce nom.

En rapprochant ces divers paſſages de Pline avec ceux que j'ai cités ailleurs, on eſt tenté de croire que cet Auteur a eu connoiſſance de la Tourmaline, ou au moins d'une pierre fort approchante, ſur-tout lorſqu'on compare ce qu'il dit de la Théamede, avec l'expérience 7 de la Tourmaline, oppoſée à l'aimant. Cependant comme il néglige de faire la deſcription de cette pierre, & qu'il ne parle que d'une maniere très-vague de ſa vertu, il me ſemble qu'on ne peut guères donner de déciſion à ce ſujet.

Telles ſont, Monſieur, les expériences & les recherches que j'ai cru devoir faire ſur la Tourmaline, pour en conſtater les propriétés électriques, & je ne puis mieux finir cette Lettre qu'en vous en rappellant le précis, pour vous faire voir d'un coup d'œil en quoi elle differe des autres corps électriques, & en quoi elle leur reſſemble.

La Tourmaline reſſemble aux autres corps électriques en ſept points.

1°. En ce qu'étant frottée elle attire & repouſſe les corps légers. (*Expérience* 1.)

2°. Etant trop chauffée, elle n'a plus d'électricité, ce qui

arrive auſſi au cylindre de verre, de ſoufre, de cire d'Eſpagne, &c.

3°. Sa vertu agit de même à travers le papier. (*Exp.* 2.)

4°. Elle agit au bout d'un conducteur métallique. (*Exp.* 3.)

5°. Elle n'a point de poles non plus que les corps électriques. (*Exp.* 5.)

6°. Elle rejette plus vivement les paillettes aux endroits où l'on préſente les pointes. (*Exp.* 6.)

7°. Sa vertu n'eſt pas altérée par l'aimant. (*Exp.* 7.)

Ces phénomenes la rapprochent beaucoup des autres corps électriques; mais elle en differe par ſept autres points eſſentiels.

1°. Elle s'électriſe par la ſeule chaleur, & beaucoup plus que par le frottement. (*Exp.* 1.)

2°. Elle ne donne aucune lumiere, aucune étincelle étant électriſée. (*Exp.* 8.)

3°. Elle s'électriſe dans l'eau. (*Exp.* 13.)

4°. Elle ne peut perdre ſon électricité par aucun des moyens ordinaires de la machine électrique, ni par les pointes. (*Exp.* 9.)

5°. Elle ne s'électriſe pas par les mêmes moyens. (*Exp.* 10.)

6°. Au lieu d'être repouſſée par un tube électriſé, elle en eſt attirée. (*Exp.* 12.)

7°. Deux Tourmalines ſuſpendues à des fils, étant chauffées, s'attirent mutuellement, au lieu de ſe repouſſer comme font les autres corps électriques. (*Exp.* 11.)

Il ſuit de ces expériences, que la Tourmaline eſt un corps électrique qui s'électriſe par des moyens différens des autres corps électriques; que ſon électricité eſt différente de la leur; qu'elle eſt ſenſible, comme la vertu magnétique, à l'action de leur électricité, ſans s'en charger, ſans perdre la ſienne, & ſans leur faire perdre la leur: par conſéquent cette pierre

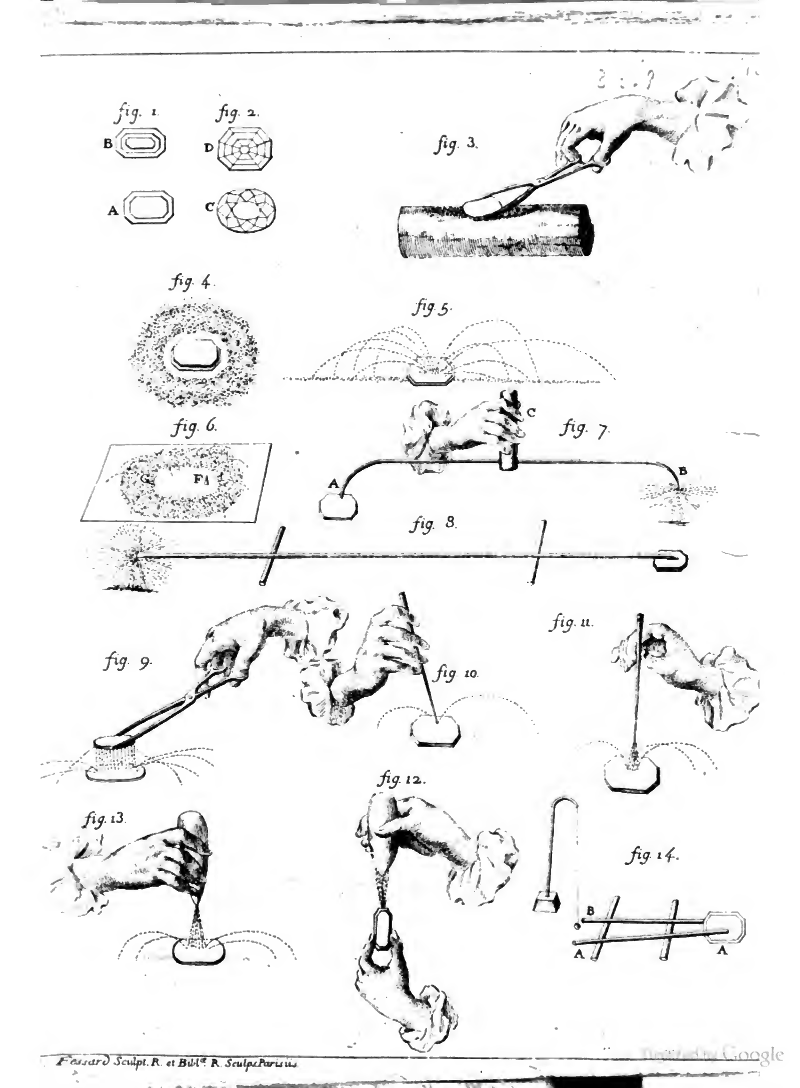
differe en cela de tous les autres corps électriques jusqu'ici connus.

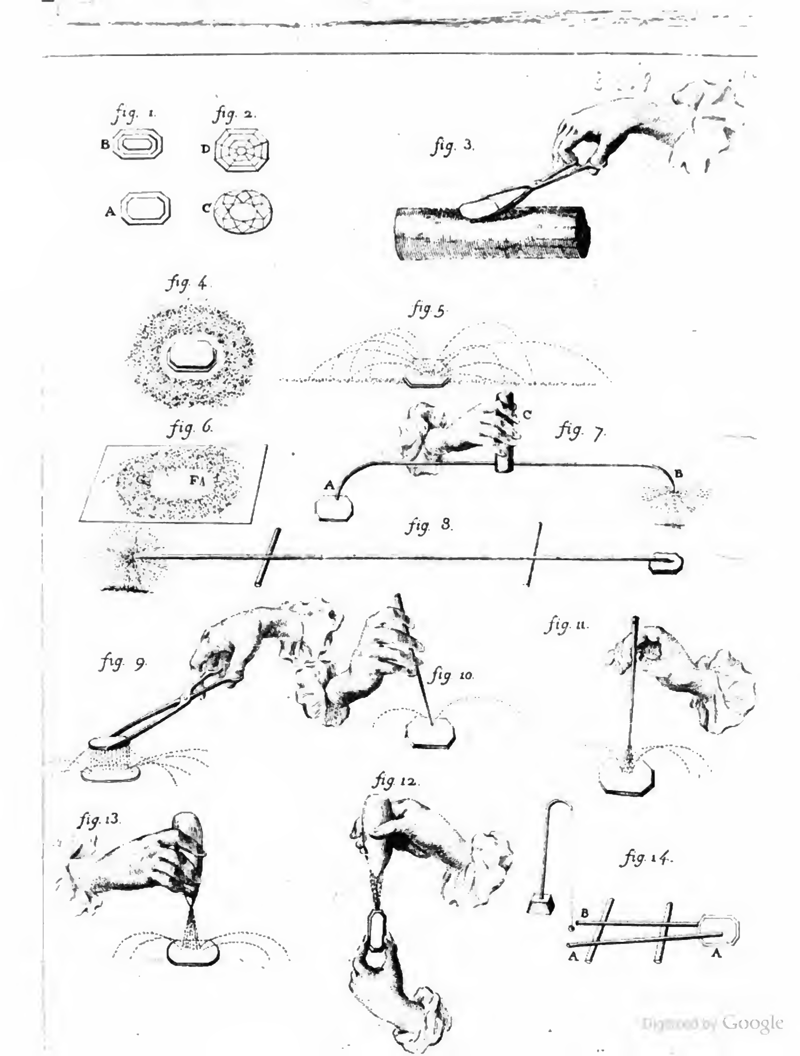
Voilà, Monsieur, ce que je m'étois proposé de vous exposer sur la Tourmaline. Les diverses opinions des Sçavans de cette Ville, sur l'électricité singuliere de cette pierre, qui y est assez rare & encore trop peu connue, ont donné lieu à ces recherches, que je ne croyois pas d'abord fort intéressantes. Mais en les approfondissant, elles m'ont paru susceptibles de quelque utilité pour la physique relativement à l'électricité, & c'est en voulant vérifier les merveilles qu'on en a publié, que j'ai découvert quelques propriétés qu'on ignoroit. Je ne pense cependant pas avoir épuisé les expériences qu'on peut faire à ce sujet, mais du moins ai-je éprouvé les plus essentielles. Si l'on propose par la suite, sur cet objet, quelques nouvelles expériences qui vous paroissent importantes, j'espere que vous voudrez bien m'en instruire, & m'aider de vos lumieres. Je les ferai avec plaisir, n'ayant rien de plus à cœur que le progrès des sciences.

Je suis, Monsieur, &c.

Le Duc DE NOYA.

A Paris, ce 15 Décembre 1758.


fig. 1.
B
A
fig. 2.
D
C
fig. 3.
fig. 4.
fig. 5.
fig. 6.
G
F
fig. 7.
A
B
C
fig. 8.
fig. 9.
fig. 10.
fig. 11.
fig. 12.
fig. 13.
fig. 14.
B
A
A
Fessard Sculpt. R. et Bibl.e R. Sculpt. Parisiis


fig. 1.
B
A
fig. 2.
D
C
fig. 3.
fig. 4
fig. 5
fig. 6.
G
F
C
fig. 7.
A
B
fig. 8.
fig. 9.
fig. 10.
fig. 11.
fig. 12.
fig. 13.
fig. 14.
B
A
A